Résumé d'un sondage mené auprès de propriétaires d'aquariums au Canada

D. Marson[1], B. Cudmore[1], D.A.R. Drake[2] et N.E. Mandrak[1]

[1]Région du Centre et de l'Arctique
Pêches et Océans Canada
Burlington (Ontario) L7R 4A6

[2]Université de Toronto

2009

Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2905

Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada

Canada

Canadian Manuscript Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Manuscript reports contain scientific and technical information that contributes to existing knowledge but which deals with national or regional problems. Distribution is restricted to institutions or individuals located in particular regions of Canada. However, no restriction is placed on subject matter, and the series reflects the broad interests and policies of the Department of Fisheries and Oceans, namely, fisheries and aquatic sciences.

Manuscript reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts* and indexed in the Department's annual index to scientific and technical publications.

Numbers 1-900 in this series were issued as Manuscript Reports (Biological Series) of the Biological Board of Canada, and subsequent to 1937 when the name of the Board was changed by Act of Parliament, as Manuscript Reports (Biological Series) of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 901-1425 were issued as Manuscript Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 1426-1550 were issued as Department of Fisheries and the Environment, Fisheries and Marine Service Manuscript Reports. The current series name was changed with report number 1551.

Manuscript reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page. Out-of-stock reports will be supplied for a fee by commercial agents.

Rapport manuscrit canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports manuscrits contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui traitent de problèmes nationaux ou régionaux. La distribution en est limitée aux organismes et aux personnes de régions particulières du Canada. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques du ministère des Pêches et des Océans, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports manuscrits peuvent être cités comme des publications à part entière. La bonne façon de citer ces publications paraît au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports manuscrits sont résumés dans la revue *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques* et ils sont classés dans l'index annuel des publications scientifiques et techniques du Ministère.

Les numéros 1 à 900 de cette série ont été publiés à titre de manuscrits (série biologique) de l'Office de biologie du Canada et, après le changement de la désignation de cet organisme par décret du Parlement en 1937, ont été classés comme manuscrits (série biologique) de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 901 à 1425 ont été publiés à titre de rapports manuscrits de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 1426 à 1550 sont parus à titre de rapports manuscrits du Service des pêches et de la mer du ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 1551.

Les rapports manuscrits sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page de titre. Les rapports épuisés seront fournis contre rétribution par des agents commerciaux.

Rapport manuscrit canadien
des sciences halieutiques et aquatiques 2905

2009

Résumé d'un sondage mené auprès de propriétaires d'aquariums au Canada

par

D. Marson[1], B. Cudmore[1], D.A.R. Drake[2] et N.E. Mandrak[1]

[1] Pêches et Océans Canada
Centre d'expertise pour l'analyse des risques aquatiques
C.P. 5050, 867, chemin Lakeshore
Burlington (Ontario) L7R 4A6

[2]Université de Toronto

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2009.
N° de cat. Fs 97-4/2905F ISSN 0706-6473

La présente publication doit être citée comme suit :

Marson, D., B. Cudmore, D.A.R. Drake et N.E. Mandrak. 2009. *Résumé d'un sondage mené auprès de propriétaires d'aquariums au Canada*, Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 2905, iv + 20 p.

TABLE DES MATIÈRES

ABSTRACT v
INTRODUCTION 1
MATÉRIEL ET MÉTHODES 2
RÉSULTATS 2
NOMBRE DE QUESTIONNAIRES REMPLIS 2
DISTRIBUTION DES TAILLES DES AQUARIUMS 3
ORIGINE ET TYPE DES VÉGÉTAUX ET DES ANIMAUX UTILISÉS DANS LES AQUARIUMS 3
DISTANCE PARCOURUE PAR LES VÉGÉTAUX ENTRE LEURS LIEUX D'ACHAT ET LES AQUARIUMS DES RÉPONDANTS 5
DISCUSSION 6
REMERCIEMENTS 8
RÉFÉRENCES 8

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Végétaux et animaux aquatiques désignés comme des EAE en Ontario. 11

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Nombre total d'aquariums appartenant à chaque répondant (n). 12
Figure 2. Taille totale des aquariums appartenant à chaque répondant (n). 12
Figure 3. Plantes ajoutées aux aquariums par les répondants (n). 13
Figure 4. Lieux d'acquisition des végétaux d'aquarium (n). 13
Figure 5. Ce que font les répondants des végétaux d'aquarium dont ils ne veulent plus (n). 14
Figure 6. Poissons et animaux qui ont été ajoutés aux aquariums des répondants (n). 14
Figure 7. Lieux d'acquisition des animaux d'aquarium (n). 15
Figure 8. Ce que font les répondants des animaux d'aquarium dont ils ne veulent plus (n). 15
Figure 9. Lieux d'origine des végétaux d'aquarium. 16
Figure 10. Déplacements des répondants au sondage. 17
Figure 11. Diagramme à surfaces de la distance euclidienne parcourue par les répondants à partir du point d'achat des végétaux. 18
Figure 12. Fréquence de la distance euclidienne parcourue entre le lieu d'achat des végétaux d'aquarium et l'emplacement géographique de l'aquarium des répondants. 19

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE 1. Grand sondage canadien sur les aquariums. 20

ABSTRACT

Marson, D., B. Cudmore, D.A.R. Drake, and N.E. Mandrak. 2009. Summary of a survey of aquarium owners in Canada. Can. Manuscr. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2905: iv + 20 p.

The "Great Canadian Aquarium Survey" was led by the Ontario Federation of Anglers and Hunters (OFAH), along with partner organizations, both as an online and paper questionnaire to determine the origin and fate of aquatic invasive species (AIS) in the aquarium trade. A total of 917 surveys were completed, of which 794 (86 %) respondents indicated they had an aquarium. Results from the survey indicated the use of eight aquatic invasive plant species, by multiple respondents, and three aquatic invasive fish species, each of which were owned by at least one respondent. Analyses of the purchase locations and aquarium locations indicated relatively small mean travel distances (mean Euclidean distance was 89.61 km), but were notable for high variability and extreme positive skewness signifying rare, long-distance travel distances. The survey results indicate that the aquarium trade should not be overlooked as a vector for aquatic invasive species into Canadian freshwaters.

RÉSUMÉ

Marson, D., B. Cudmore, D.A.R. Drake et N.E. Mandrak. 2009. *Résumé d'un sondage mené auprès de propriétaires d'aquariums au Canada*, Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 2905, iv + 20 p.

Afin de déterminer l'origine et le sort des espèces aquatiques envahissantes (EAE) dans le commerce des espèces destinées aux aquariums, la Fédération des pêcheurs et chasseurs de l'Ontario, de pair avec d'autres organismes partenaires, a mené un grand sondage canadien sur les aquariums à l'aide d'un questionnaire en ligne et sur papier. Sur un total de 917 répondants, 794 (86 %) ont déclaré posséder un aquarium. Les résultats du sondage révèlent qu'un nombre important de répondants possèdent huit espèces végétales aquatiques envahissantes et que chacune des trois espèces animales envahissantes recensées était utilisée dans l'aquarium d'au moins un répondant. Les analyses des données sur le lieu d'achat et l'emplacement des aquariums indiquent des distances moyennes de parcours relativement faibles (distance euclidienne moyenne de 89,61 km). Ces analyses révèlent cependant une grande variabilité et une asymétrie positive élevée, ce qui signifie que les espèces végétales et animales en cause sont parfois transportées sur de longues distances. Les résultats du sondage démontrent que le commerce lié aux aquariums ne devrait pas être sous-estimé en tant que porte d'entrée des espèces aquatiques envahissantes dans les eaux douces canadiennes.

INTRODUCTION

Les espèces aquatiques envahissantes (EAE) ont été et continueront d'être introduites dans les eaux douces canadiennes par divers vecteurs, y compris l'ensemencement (autorisé et non autorisé), les canaux et la déviation des cours d'eau, les eaux de ballast, l'utilisation de poissons-appâts, le marché des poissons vivants, les animaleries et les jardineries. Il est essentiel de comprendre le risque relatif associé à chacun de ces vecteurs pour orienter les efforts de prévention et établir leur ordre de priorité. Des données existent pour l'ensemencement (MRNO, données non publiées), les canaux et la déviation des cours d'eau (Emery, 1981), les eaux de ballast (Ricciardi et Rasmussen, 1998) et le marché des poissons vivants (Cudmore et Mandrak, 2004; Goodchild, 1999; Rixon *et al.*, 2005), mais les données concernant les poissons-appâts (Goodchild, 1999b; Litvak et Mandrak, 1993) et les animaleries (Rixon *et al.*, 2005) sont plus rares en raison de la taille limitée des échantillons; ces données sont totalement inexistantes dans le cas des jardineries.

Afin de déterminer l'origine et le sort des espèces aquatiques envahissantes qui empruntent diverses voies d'entrée associées au commerce des animaux vivants, la Fédération des pêcheurs et chasseurs de l'Ontario, de pair avec des organismes partenaires (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario et autres), a mené des sondages dans le cadre desquels Pêches et Océans Canada a eu pour rôle de se charger de fournir l'information scientifique requise. Un questionnaire sur papier et en ligne a été produit et proposé à des participants éventuels aux foires commerciales les plus susceptibles de rassembler le segment ciblé du marché (p. ex. All About Pets Show, Canada Blooms et Spring Fishing Show). On a élaboré trois sondages s'adressant plus particulièrement aux propriétaires d'aquarium, aux utilisateurs de poissons-appâts et aux propriétaires de jardins d'eau. Les résultats de ces sondages seront utilisés dans le cadre de l'évaluation du risque en cours qui porte sur les voies d'entrée dans le commerce des animaux vivants.

On a élaboré le « Grand sondage canadien sur les aquariums» afin de déterminer l'origine et le sort des espèces aquatiques envahissantes dans le commerce lié aux aquariums. Le sondage incluait des questions concernant les espèces particulières de végétaux et de poissons qui ont été ajoutées à l'aquarium du répondant, l'endroit où elles ont été achetées et ce que leur propriétaire en a fait lorsqu'il n'en voulait plus. Une question concernant le choix des végétaux et des animaux utilisés par les répondants incluait une liste d'espèces communes de végétaux et de poissons, laquelle incluait huit espèces végétales, à savoir l'élodée dense (*Egeria densa*), le myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*), le cabomba de Caroline (*Cabomba caroliniana*), l'hydrille verticillée (*Hydrilla verticillata*), le myriophylle brésilien (*Myriophyllum aquaticum*), l'azolla (*Salvinia minima*), la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) et la laitue d'eau (*Pistia stratiotes*), ainsi que deux espèces de poissons, à savoir la carpe commune (*Cyprinus carpio*) et le poisson rouge (*Carrasius auratus*), qui étaient des espèces aquatiques envahissantes. Les sondages étaient limités à 15 questions (un sondage additionnel de 10 questions permettait aux participants de mettre à jour l'information concernant les végétaux ou animaux ajoutés à l'aquarium).

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Le « Grand sondage canadien sur les aquariums » a été produit sous forme de questionnaire en ligne et sur papier. Le sondage a été rendu disponible sous ces deux formes dans des foires commerciales, et la version en ligne du sondage a été conçue à l'aide de SurveyMonkey (www.surveymonkey.com). Le sondage comprenait 15 questions dont la plupart étaient à choix multiples (voir le sondage complet à l'annexe 1). Le sondage comprenait des questions concernant le nombre et la taille des aquariums, les types de végétaux et d'animaux qui y avaient été ajoutés, l'endroit où ils avaient été achetés (ou prélevés) et la façon dont ils étaient éliminés. L'intention était de créer un sondage succinct auquel les participants pourraient répondre en fournissant autant de détails que possible, lesquels permettraient d'éclairer l'évaluation du risque. Chaque sondage demandait environ 10 minutes.

Le sondage a été distribué la première fois à des participants de l'Ontario, au All About Pets Show, du 6 au 9 avril 2006. Des versions sur papier et en ligne du sondage ont été présentées à un kiosque d'exposition conçu spécifiquement pour les répondants au sondage. Les personnes qui ne pouvaient répondre au sondage au kiosque ont reçu de l'information sur la façon d'accéder au site Web (matériel promotionnel comprenant des aimants, des tapis à souris et des stylos qui faisaient la promotion du sondage et sur lesquels on pouvait lire l'adresse du site Web), et des exemplaires sur papier ont été distribués à ceux qui préféraient ce support. Les données fournies dans les exemplaires sur papier ont été plus tard saisies dans la base de données en ligne pour analyse.

Après le All About Pets Show, on a fait la promotion du sondage à d'autres foires commerciales, dans plusieurs magasins, chez des détaillants d'aquariums et en ligne par l'entremise de divers organismes partenaires actifs dans le commerce des espèces destinées aux aquariums.

RÉSULTATS

NOMBRE DE QUESTIONNAIRES REMPLIS

Un total de 917 questionnaires en ligne et sur papier ont été remplis. Dans ceux-ci, 794 répondants (86 %) ont déclaré posséder au moins un aquarium, et 20 participants ont répondu une deuxième fois aux questions portant sur les végétaux et les animaux qu'ils avaient ajoutés à leurs aquariums. Bien qu'il fût obligatoire de répondre à de nombreuses questions avant de pouvoir passer à la question suivante dans le sondage, plusieurs réponses n'étaient pas adéquates; par conséquent, la taille de l'échantillon varie d'une question à l'autre. Parmi les 917 questionnaires recueillis parmi les répondants qui possédaient un aquarium, 799 (87 %) ont été remplis au complet. Cependant, 125 répondants (14 % des personnes sondées) ne possédaient pas d'aquarium, ce qui a mené à l'élimination d'autres réponses dans l'ensemble du

sondage. En outre, un pourcentage élevé des participants n'ont pas répondu à certaines questions, y compris 490 répondants qui ont omis de préciser la taille et le nombre de leurs aquariums.

Les participants ont fourni de multiples réponses à de nombreuses questions (végétaux ou animaux achetés à de multiples endroits); de ce fait, le total cumulatif des réponses peut être plus élevé que le nombre de répondants pour certaines questions.

Les résultats du sondage fournissent des informations sur diverses questions relatives aux aquariums, y compris la taille des aquariums que possédaient les répondants, le nombre d'aquariums, les types de végétaux et d'animaux qui y ont été ajoutés, l'endroit où ces végétaux et animaux ont été acquis et ce qui a été fait des végétaux et des animaux lorsque leur propriétaire n'en voulait plus.

DISTRIBUTION DES TAILLES DES AQUARIUMS

Parmi les 794 répondants qui ont déclaré posséder un aquarium, 427 (54 %) ont précisé le nombre et la taille cumulative de leurs aquariums. La plupart du temps, les répondants ne possédaient qu'un seul aquarium (17 %), ceux qui possédaient plus de cinq aquariums étant en deuxième position (14 %). La taille cumulative des aquariums appartenant à chaque répondant dépassait fréquemment 99 gallons (44 %). La catégorie pour laquelle le nombre de répondants était le plus faible était celle des aquariums de taille inférieure à 5 gallons, et le nombre de répondants augmentait avec chaque accroissement correspondant de la taille cumulative des aquariums. La distribution du nombre d'aquariums appartenant à chaque répondant et de leur taille totale (en gallons) est illustrée aux figures 1 et 2.

ORIGINE ET TYPE DES VÉGÉTAUX ET DES ANIMAUX UTILISÉS DANS LES AQUARIUMS

Les cinq questions suivantes du sondage portaient sur le choix des végétaux ajoutés aux aquariums. Diverses espèces végétales aquatiques étaient énumérées, et les répondants avaient l'occasion de proposer d'autres espèces ou variétés à la liste. Les végétaux les plus populaires étaient la cornifle nageante, le cabomba de Caroline et la laitue d'eau, mais tous les végétaux énumérés étaient utilisés par au moins cinq répondants, y compris huit espèces aquatiques envahissantes (figure 3, tableau 1). Parmi les répondants qui ont choisi la catégorie « Autres », la mousse de Java/le polypode de Java étaient les plus courants (40 %) et étaient suivis des plantes épées de l'Amazone, *Echinodorus* sp. (39 %), de celles des genres *Anubias* sp. (31 %) et *Cryptocoryne* sp. (30 %) et de la vallisnérie, *Vallisneria* sp. (22 %).

Les questions concernant les types de végétaux qui avaient été ajoutés à l'aquarium étaient suivies de questions concernant les types de magasins dans lesquels ils avaient été achetés ainsi que le lieu d'achat (ville, province). Les animaleries étaient les lieux d'achats les plus populaires pour les végétaux (79 %) et étaient suivies des clubs

d'aquariophiles (31 %) et des dons par des amis (25 %, figure 4). Le total des pourcentages est supérieur à 100 du fait que plusieurs répondants ont acquis des végétaux à de multiples endroits.

Un total de 220 répondants ont précisé le lieu d'achat de leurs plantes. Bien que les végétaux puissent être commandés sur Internet ou dans un catalogue, très peu de répondants ont acheté leurs plantes de cette façon (6 %).

Les végétaux d'aquarium dont le propriétaire ne voulait plus étaient la plupart du temps jetés avec les ordures ou dans la pile de compost (70 %) ou donnés à d'autres aquariophiles (49 %, figure 5). Les végétaux étaient également retournés au point d'achat (9 %) ou rejetés dans la nature (1 %). Les réponses à la catégorie « Autres » incluaient le fait de ne jamais avoir eu à se débarrasser de plantes (45 %), la vente à des encans d'aquariophiles (33 %) et l'élimination dans les toilettes (2 %). Les réponses à la catégorie « Autres » étaient souvent les mêmes que celles qui avaient été données à la question à choix multiples (20 % des réponses à la catégorie « Autres » étaient exactement les mêmes que celles qui avaient été proposées dans la question à choix multiples).

Parmi les personnes sondées, 418 (53 %) ont déclaré avoir ajouté des animaux dans leurs aquariums. Parmi ceux-ci, les plus courants figuraient les tétras (46 %), les cichlidés (45 %) et les plécos (43 %). Onze autres espèces communes de poissons (parmi les 29 espèces énumérées) figuraient dans plus de 20 % des aquariums des répondants (figure 6). Les répondants ont également énuméré des noms d'espèces dans la catégorie « Autres », mais la plupart de celles-ci étaient des espèces qui correspondaient à l'un des titres de catégories génériques (p. ex. des répondants qui ont déclaré posséder des cichlidés ont utilisé la catégorie « Autres » pour énumérer la liste complète des espèces de cichlidés qu'ils possédaient dans leurs aquariums). On a toutefois observé la présence d'espèces préoccupantes dans la catégorie « Autres », y compris des tortues à tempes rouges (*Trachemys scripta elegans*), plusieurs variétés de poissons rouges et de carpes koï, des escargots, des crevettes d'eau douce ainsi qu'un poisson à tête de serpent (*Channidae* sp., tableau 1), une mention qui suscite un intérêt particulier.

Les animaux ont été le plus souvent achetés dans une animalerie (91 %), donnés par un ami (28 %) ou acquis dans un club d'aquariophiles (27 %). Les autres sources incluent les commandes par catalogue, les jardineries et le prélèvement dans la nature (figure 7). Les réponses données dans la catégorie « Autres » étaient divisées entre les animaleries (47 %), les encans/éleveurs (41 %) et le don par des amis (12 %).

Les animaux d'aquarium dont le propriétaire ne voulait plus étaient la plupart du temps donnés à d'autres aquariophiles (61 %) ou retournés au point d'achat (42 %). Les participants ont également répondu que les animaux étaient jetés avec les ordures ou dans la pile de compost (16 %), et certains ont déclaré relâcher les animaux dans la nature (2 %). La majorité des répondants à la catégorie « Autres » ont déclaré ne jamais avoir désiré se débarrasser des animaux (46 %) ou ont affirmé les avoir

vendus (29 %), les avoir éliminés dans les toilettes (9 %), les avoir donnés à manger à d'autres animaux (5 %) ou les avoir relâchés dans la nature (2 %). De nombreuses réponses à la catégorie « Autres » étaient les mêmes que celles qui avaient été données à la question initiale à choix multiples.

DISTANCE PARCOURUE PAR LES VÉGÉTAUX ENTRE LEURS LIEUX D'ACHAT ET LES AQUARIUMS DES RÉPONDANTS

Le sondage sur les aquariums a inclus des questions concernant le lieu d'achat des végétaux (ville/village et province) et l'emplacement géographique de l'aquarium récepteur (codes postaux des répondants). On a utilisé cette information pour calculer les distances parcourues par les végétaux achetés. On a d'abord trié les données pour ne garder que celles qui étaient utilisables (les codes postaux incomplets ou erronés ont été exclus des analyses ultérieures). De plus, de nombreux lieux d'achat étaient génériques et n'ont pas pu être déterminés avec certitude. Après le triage des données à des fins de qualité, il restait 290 réponses étaient utilisables pour le suivi des déplacements des vecteurs. Parmi les 152 répondants qui ont fourni des données permettant de déterminer l'emplacement géographique de l'aquarium et le lieu d'achat des végétaux, 69 se trouvaient dans la région du Grand Toronto (unité postale canadienne « L »), 40 se trouvaient dans le sud-ouest de l'Ontario (unité postale canadienne « N »), 26 se trouvaient dans le centre-ville de Toronto (unité postale canadienne « M »), 11 se trouvaient dans l'est de l'Ontario (unité postale canadienne « K ») et 6 se trouvaient dans le nord de l'Ontario (unité postale canadienne « P »). Puisque les répondants achetaient souvent des végétaux de multiples endroits, mais les transportaient vers un seul lieu (aquarium), le nombre total de réponses qui fournissaient des données utilisables concernant les déplacements des végétaux (n = 290) est plus élevé que le nombre réel de répondants (n = 152) qui ont fourni des données utilisables concernant les déplacements des vecteurs.

On a suivi le déplacement des vecteurs, pour chaque répondant, en utilisant un système d'information géographique (ArcGIS 9.3) et les données spatialement explicites (codes postaux, villes/villages et provinces) afin d'être en mesure de décrire l'interaction spatiale entre les lieux d'origine et de destination. On a calculé les distances euclidiennes (en ligne droite) en tant que données de substitution pour les distances parcourues par chaque répondant. Pour calculer la distance euclidienne, on a déterminé le lieu d'origine de chaque répondant (lieu d'achat) ainsi que sa destination finale (emplacement géographique de l'aquarium; figure 9). La distance euclidienne (en kilomètres) a été calculée en tant que distance linéaire la plus courte entre chaque lieu d'origine et chaque destination (figure 10). Bien que les distances euclidiennes permettent d'estimer de façon raisonnable le déplacement des vecteurs, elles peuvent sous-estimer les distances réelles parcourues en raison de la complexité des réseaux routiers provinciaux.

Les distances euclidiennes ont été représentées graphiquement à l'aide d'un diagramme à surfaces (figure 11) et d'un histogramme (figure 12). Les résultats ont été caractérisés par des distances moyennes de parcours relativement faibles (89,61 km

+/- 18,27 km), mais on pouvait y observer une grande variabilité (variance = 24983,44 km; écart-type = 158,06 km; coefficient de variation = 176 %) et une asymétrie positive extrêmement élevée, ce qui signifie que les espèces en cause sont parfois transportées sur de longues distances (la distance euclidienne maximale était de 1163 km).

DISCUSSION

On a conçu le « Grand sondage canadien sur les aquariums » afin de déterminer la mesure dans laquelle les EAE étaient intégrées au commerce des espèces d'aquarium au Canada. Parmi les végétaux et animaux d'aquarium énumérés dans le sondage, 11 sont considérés comme des EAE; toutefois, la liste des espèces végétales et animales aquatiques envahissantes présentes dans les eaux canadiennes (d'après la base de données mondiale sur les espèces envahissantes) est mise à jour sur une base régulière pour inclure les nouvelles espèces introduites et celles qui poseront un plus grand risque en raison du réchauffement climatique (Crossman et Cudmore, 1999). En conséquence, d'autres espèces mentionnées dans ce sondage pourront bientôt être inscrites sur la liste des EAE. La liste des espèces végétales aquatiques envahissantes que l'on trouve dans le commerce lié aux aquariums inclut : l'élodée dense (*Egeria densa*), le myriophylle en épi (*Myriophyllum spicatum*), le cabomba de Caroline (*Cabomba caroliniana*), l'hydrille verticillée (*Hydrilla verticillata*), le myriophylle brésilien (*Myriophyllum aquaticum*), l'azolla (S*alvinia minima*), la jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*) et la laitue d'eau (*Pistia stratiotes*; tableau 1). Ces espèces partagent plusieurs caractéristiques, y compris une croissance rapide et dense, une réduction de la pénétration de la lumière, une perturbation des caractéristiques physiques et chimiques des plans d'eau qu'elles envahissent et le déplacement de l'aire de répartition des végétaux indigènes qui fournissent de la nourriture et un habitat aux espèces indigènes (www.invadingspecies.com).

Il existe actuellement très peu d'espèces communes de poissons d'aquarium qui sont considérées comme posant une menace importante à titre d'EAE dans les eaux canadiennes, principalement du fait que la majeure partie de ces espèces proviennent de pays tropicaux et ne peuvent tolérer les froides températures de l'eau hivernales que nous avons dans le Nord (Crossman et Cudmore, 1999b). Cependant, certains poissons, y compris le poisson rouge (*Carassius auratus*), la carpe commune (*Cyprinus carpio*) et les poissons à tête de serpent (*Channa argus* et *Channa bleheri*), ont démontré qu'ils avaient la capacité de survivre dans des eaux affichant des températures froides (Herborg *et al.*, 2007). On avance également que les courants d'eau chaude arrivant des installations industrielles pourraient servir de refuge à ces espèces contre les températures plus froides et leur permettraient de s'acclimater à ces températures (Crossman et Cudmore, 1999b).

Chacune des trois espèces aquatiques envahissantes de poissons qui ont affiché une tolérance aux températures froides de l'eau a été ajoutée à l'aquarium d'au moins un répondant du sondage. Le poisson à tête de serpent, par contre, aurait pu, s'il avait été

relâché (information non précisée par le répondant) avoir de la difficulté à trouver un habitat adéquat au Canada (Herborg *et al.*, 2007); par conséquent, le risque d'invasion est minimal. Néanmoins, les poissons à tête de serpent (*Channidae* sp.) sont considérés comme des prédateurs voraces et ont démontré qu'ils avaient la capacité de se déplacer sur la terre ferme sur de distances courtes (Cudmore et Mandrak, 2005). L'introduction des poissons à tête de serpent pourrait entraîner le déplacement des zones d'occupation des poissons indigènes par la prédation et par la concurrence pour la nourriture et l'habitat.

Les menaces posées par la carpe commune et le poisson rouge incluent les habitudes d'alimentation par succion sur le fond qui entraînent la mise en suspension des sédiments et ainsi occasionnent une plus grande turbidité de l'eau, la destruction des végétaux aquatiques enracinés et la réduction de macroinvertébrés par la prédation et la perte d'habitat (www.invadingspecies.com). La carpe commune et le poisson rouge concurrencent les poissons indigènes pour l'accès aux ressources de nourriture benthiques et ont également été observés en train de se nourrir des œufs et des petits de poissons indigènes (www.issg.org).

Outre les poissons, les répondants ont déclaré la présence de grenouilles, d'escargots et de tortues dans leurs aquariums. Bien qu'aucune des espèces de grenouilles, d'escargots ou de tortues mentionnées par les répondants ne soit actuellement désignée comme une espèce aquatique envahissante posant une menace au Canada, huit des 22 espèces de mollusques introduites en Amérique du Nord sont arrivées par l'entremise du commerce des animaux d'aquarium (Mackie, 1999). Crossman et Cudmore (1999b) avancent que le commerce lié aux aquariums représente une certaine menace comme vecteur pour l'introduction d'EAE et que, pour cette raison, les espèces vendues dans cette industrie doivent faire l'objet d'une surveillance attentive, et des mises à jour doivent être produites sur une base régulière concernant les menaces que posent ces espèces.

Les introductions imputables aux aquariums peuvent se faire par lâcher direct des organismes ou, comme c'est le cas pour la plupart des escargots introduits dans les aquariums, de façon fortuite lorsque des animaux fixés aux plantes sont relâchés accidentellement lorsque les propriétaires des aquariums se débarrassent de ces végétaux. La plupart des répondants ont déclaré avoir jeté des plantes non désirées avec les ordures ou dans la pile de compost (70 %). De plus, comme l'ont fait observer Crossman et Cudmore (1999b), les efforts et les dépenses associés à l'entretien d'un aquarium peuvent rendre les propriétaires réticents à éliminer correctement les spécimens non désirés, et l'idée de relâcher les spécimens peut leur sembler comme étant l'option la plus attrayante. Il semblerait, d'après le sondage, que très peu de répondants aient relâché des plantes ou des animaux dans la nature. Toutefois, les répondants savent généralement qu'il est mal avisé de rejeter des végétaux et des animaux dans la nature et pourraient, par conséquent, avoir falsifié leurs réponses au sondage au lieu de révéler leurs véritables pratiques.

La distance euclidienne parcourue par les répondants depuis le lieu d'achat jusqu'à l'aquarium présente un intérêt particulier du point de vue de la propagation des EAE. Les distances de parcours des végétaux calculées d'après le sondage indiquent que bien que les distances de parcours moyennes aient été relativement faibles (< 90 km), les achats ont été transportés sur des distances beaucoup plus considérables (la distance euclidienne maximale était de 1163 km). Il faut tenir compte de ce potentiel de transfert sur de longues distances lorsqu'on évalue les menaces que posent les EAE qui arrivent chez les détaillants (c.-à-d. que la menace posée par l'introduction d'EAE pourrait toucher une zone s'étendant bien au-delà du point d'achat).

Le « Grand sondage canadien sur les aquariums » a été élaboré afin de permettre la collecte d'informations sur les pratiques des propriétaires d'aquariums et porte en particulier sur la mesure dans laquelle les EAE sont présentes dans le commerce. Le sondage nous a aidés à mieux connaître les végétaux et les animaux qui sont le plus souvent choisis par les aquariophiles ainsi que les distances de parcours entre le lieu d'achat et celui de l'aquarium. Les résultats du sondage démontrent que le commerce lié aux aquariums peut représenter une porte d'entrée pour l'introduction des espèces aquatiques envahissantes dans les eaux douces canadiennes. La tenue de nouvelles études d'évaluation du risque posé par le commerce des espèces d'aquarium nous informera sur la probabilité de survie des espèces envahissantes dans les écosystèmes canadiens et sur la perturbation qui serait associée à l'introduction réussie d'espèces aquatiques envahissantes par cette voie.

REMERCIEMENTS

Le « Grand sondage canadien sur les aquariums » a été élaboré par la Fédération des pêcheurs et chasseurs de l'Ontario, de pair avec d'autres organismes partenaires. Nous aimerions remercier les personnes suivantes pour leurs rôles dans l'élaboration et la réalisation du sondage : Francine MacDonald et Heather Smith, de la Fédération des pêcheurs et chasseurs de l'Ontario, ainsi que Beth Brownson et Mark Heaton, du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario.

Nous voudrions également remercier les bénévoles qui ont travaillé aux kiosques pour distribuer le sondage ainsi que tous les répondants au sondage.

RÉFÉRENCES

Service canadien de la faune. *Plantes envahissantes des habitats naturels du Canada.* Disponible à http://www.cws-scf.ec.gc.ca/PUBLICATIONS/INV/cont_f.cfm. Visité pour la dernière fois en juin 2009.

Crossman, E.J., et B.C. Cudmore. 1999. « Invasive habits of fishes, global warming, and resulting range extensions », dans *Non-indigenous Freshwater Organism:*

Vectors, Biology, and Impacts. Edité par R. Claudi et J.H. Leach. Lewis Publishers, Boca Raton, Floride, 401-407 p.

Crossman, E.J., et B.C. Cudmore. 1999b. « Summary of North American fish introductions through the aquarium/horticulture trade », dans *Non-indigenous Freshwater Organism: Vectors, Biology, and Impacts*, édité par R. Claudi et J.H. Leach. Lewis Publishers, Boca Raton, Floride, 129-133 p.

Cudmore, B., et N.E. Mandrak. 2004. « Biological synopsis of grass carp (*Ctenopharyngodon della*) », Rapp. manus. can. sci. halieut. aquat. 2705, v + 44 p.

Cudmore, B., et N.E. Mandrak. 2005. *Évaluation des risques posés par le poisson à tête de serpent (Channa argus) au Canada*. Secr. can. de consult. sci. du MPO, Doc. de rech. 2005/075, iv + 20 p.

Emery, L. 1981. « Range extension of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) into the lower Great Lakes », *Fisheries (Bethesda)*, n° 6, p. 7-10.

Goodchild, C.D. 1999. *A risk analysis of the live food fish industry in Ontario and non-indigenous freshwater fish utilized in the live food fish industry in Ontario-A summary of information*, rapports du ministère des Richesses naturelles de l'Ontario, 22 avril 1999.

Goodchild, C.D. 1999b. « Ecological impacts of introductions associated with the use of live baitfish », dans *Non-indigenous Freshwater Organism: Vectors, Biology, and Impacts*, édité par R. Claudi et J.H. Leach. Lewis Publishers, Boca Raton, Floride, 181-200 p.

Herborg, L-M., N.E. Mandrak, B.C. Cudmore et H.J. MacIsaac. 2007. « Comparative distribution and invasion risk of snakehead (*Channidae*) and Asian carp (*Cyprinidae*) species in North America », *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, n° 64, p. 1723-1735.

Programme de sensibilisation sur les espèces envahissantes (ministère des Richesses naturelles de l'Ontario et Fédération des pêcheurs et chasseurs de l'Ontario). Disponible à www.invadingspecies.com. Visité pour la dernière fois en juin 2009.

Litvak, M.K., et N.E. Mandrak. 1993. « Ecology of freshwater baitfish use in Canada and the United States », *Fisheries*, vol. 18, n° 12, p. 6-13.

Mackie, G.L. 1999. « Mollusc introductions through the aquarium trade », dans *Non-indigenous Freshwater Organism: Vectors, Biology, and Impacts*, édité par R. Claudi et J.H. Leach. Lewis Publishers, Boca Raton, Floride, 135-149 p.

Ricciardi, A., et J.B. Rasmussen. 1998. « Predicting the identity and impact of future

biological invaders: a priority for aquatic resource management », *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, vol. 55, n° 7, p. 1759-1765.

Rixon, C.A.M, I.C. Duggan, N.M.N Bergeron, A. Ricciardi et H.J. MacIsaac. 2005. « Invasion risks posed by the aquarium trade and live fish markets on the Laurentian Great Lakes », *Biodiversity and Conservation*, vol. 14, n° 6, p. 1365-1381.

The Global Invasive Species Database. Disponible à www.issg.org/database. Visité pour la dernière fois en juin 2009.

Tableau 1. Végétaux et animaux aquatiques désignés comme des EAE en Ontario. De l'information supplémentaire et la liste des EAE au Canada peuvent être trouvées dans les sites Web dont l'adresse est indiquée.

Nom commun	**Nom scientifique**	**Nombre d'occurrences**	**Information sur l'espèce envahissante**
Élodée dense	*Egeria densa*	16	www.invadingspecies.com www.issg.org/database
Carpe commune (koï) et poisson rouge	*Cyprinus carpio* et *Carassius auratus*	88	www.invadingspecies.com www.issg.org/database
Myriophylle en épi	*Myriophyllum spicatum*	16	www.cws-scf.ec.gc.ca www.invadingspecies.com www.issg.org/database
Cabomba de Caroline	*Cabomba caroliniana*	51	www.invadingspecies.com www.issg.org/database
Hydrille verticillée	*Hydrilla verticillata*	20	www.invadingspecies.com www.issg.org/database
Myriophylle brésilien	*Myriophyllum aquaticum*	21	www.invadingspecies.com www.issg.org/database
Poisson à tête de serpent	*Chanidae* sp.	1	www.invadingspecies.com www.issg.org/database
Azolla	*Salvinia minima*	26	www.invadingspecies.com www.issg.org/database
Jacinthe d'eau	*Eichhornia crassipes*	22	www.invadingspecies.com www.issg.org/database
Laitue d'eau	*Pistia stratoites*	40	www.invadingspecies.com www.issg.org/database

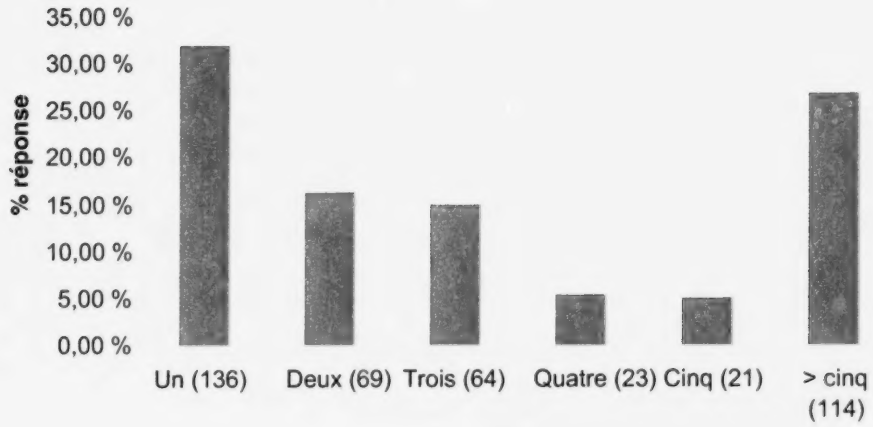

Figure 1. Nombre total d'aquariums appartenant à chaque répondant (n).

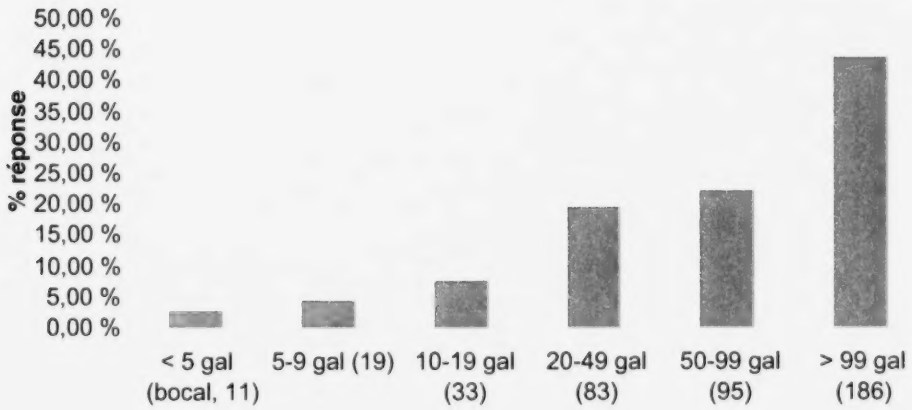

Figure 2. Taille totale des aquariums appartenant à chaque répondant (n).

Figure 3. Plantes ajoutées aux aquariums par les répondants (n).

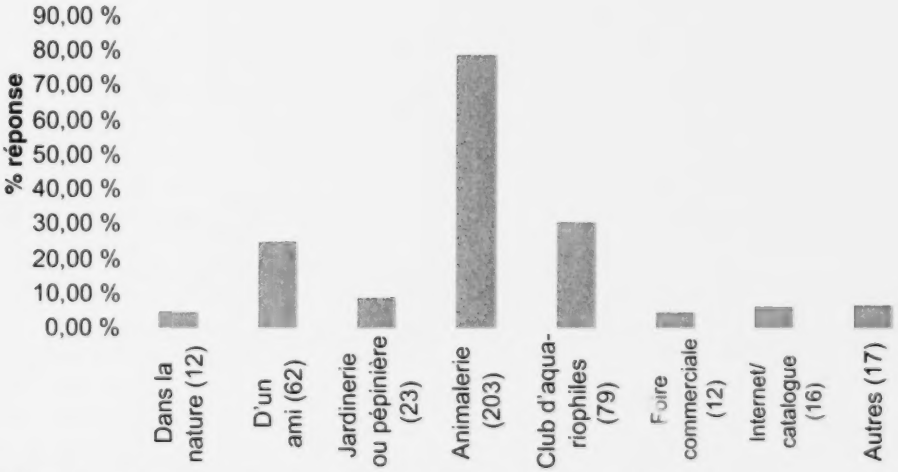

Figure 4. Lieux d'acquisition des végétaux d'aquarium (n).

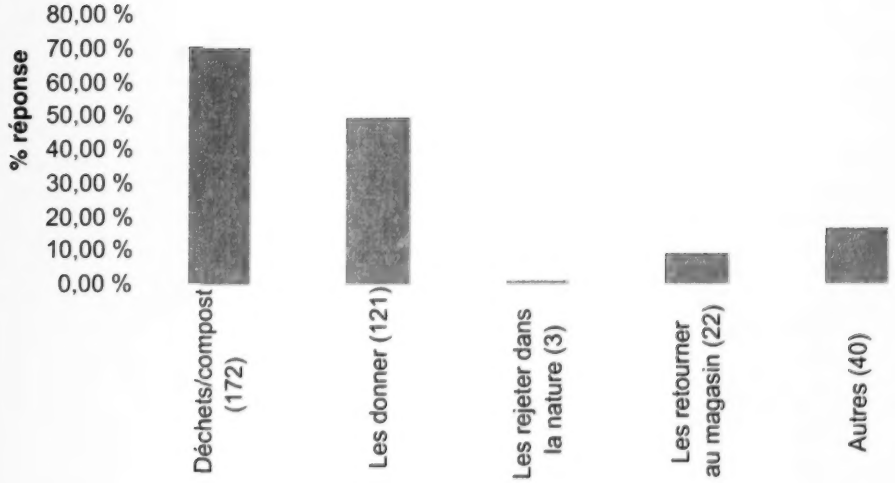

Figure 5. Ce que font les répondants des végétaux d'aquarium dont ils ne veulent plus (n).

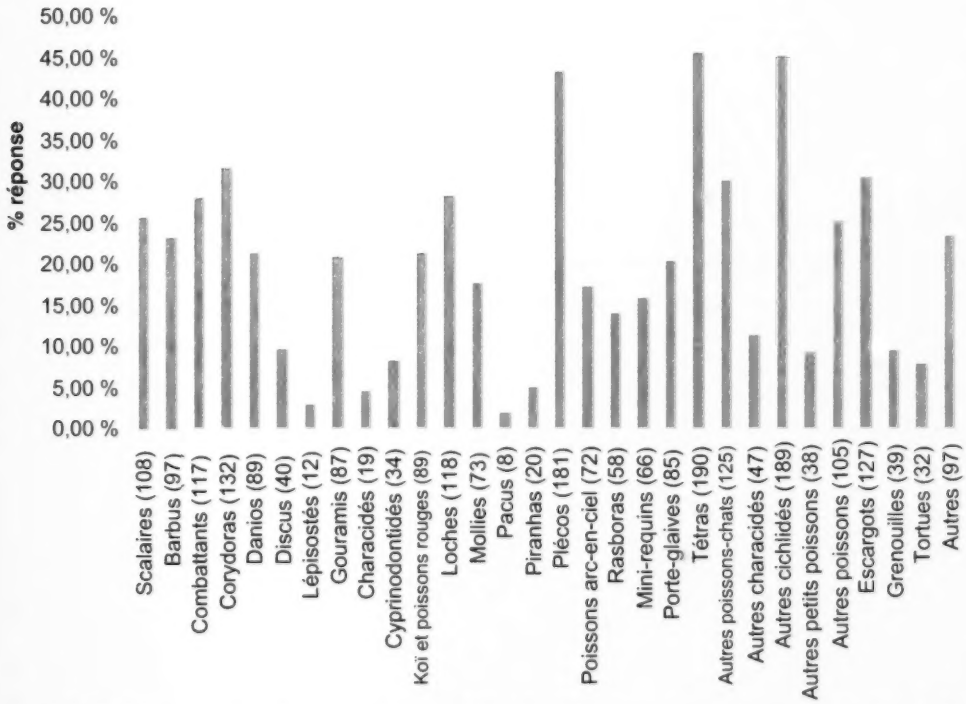

Figure 6. Poissons et animaux qui ont été ajoutés aux aquariums des répondants (n).

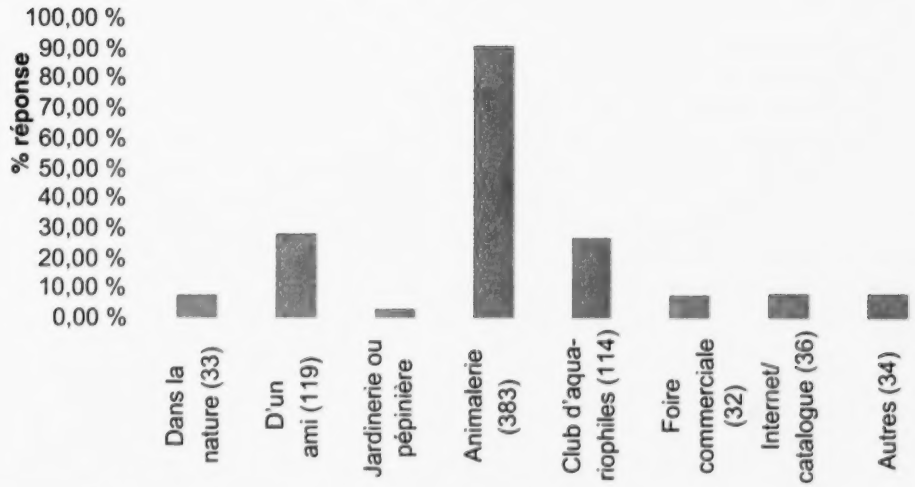

Figure 7. Lieux d'acquisition des animaux d'aquarium (n).

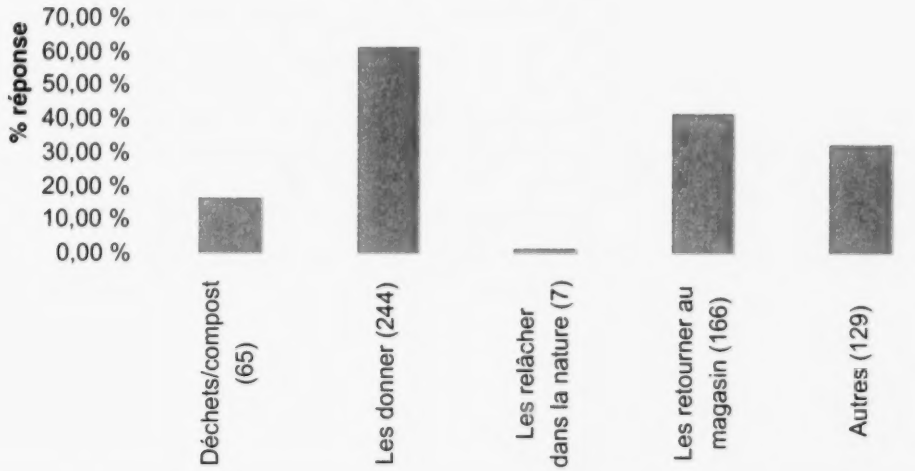

Figure 8. Ce que font les répondants des animaux d'aquarium dont ils ne veulent plus (n).

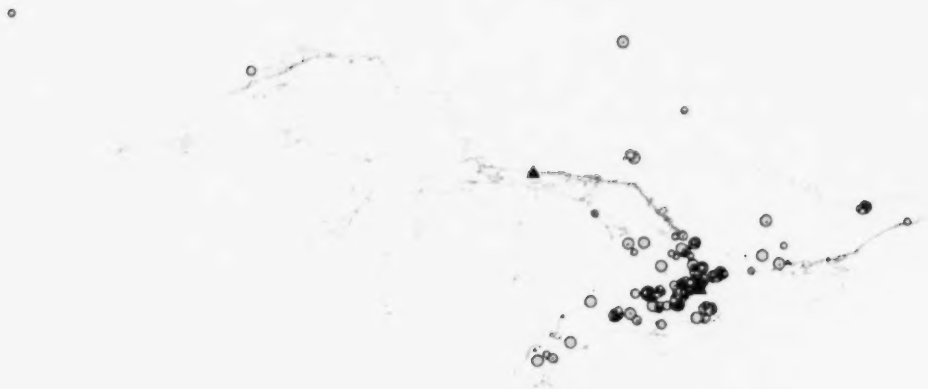

Figure 9. Lieux d'origine des végétaux d'aquarium (emplacement géographique des détaillants d'aquariums : ▲) et lieux de destination des végétaux (emplacement géographique de l'aquarium du répondant :) d'après un total de 290 voyages effectués par 152 répondants au sondage.

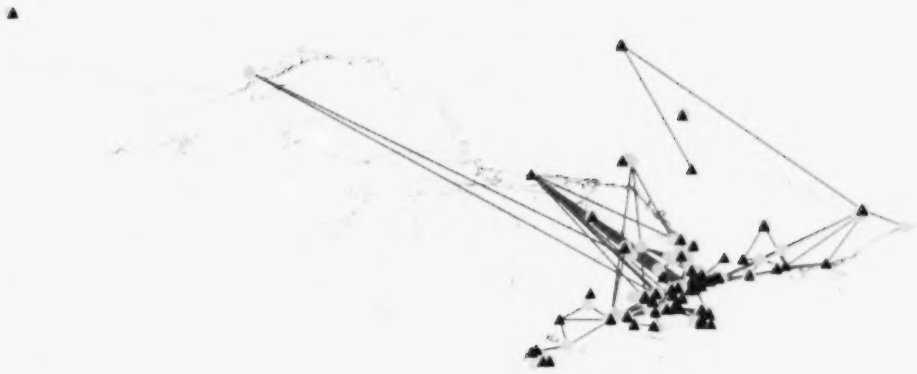

Figure 10. Déplacements des répondants au sondage (290 voyages effectués par 152 répondants) entre les lieux d'origine des végétaux (emplacement géographique des détaillants d'aquariums : ▲) et leurs lieux de destination (emplacement géographique de l'aquarium du répondant :). Les lignes noires (–) représentent le trajet euclidien parcouru par chaque paire lieu d'origine-lieu de destination.

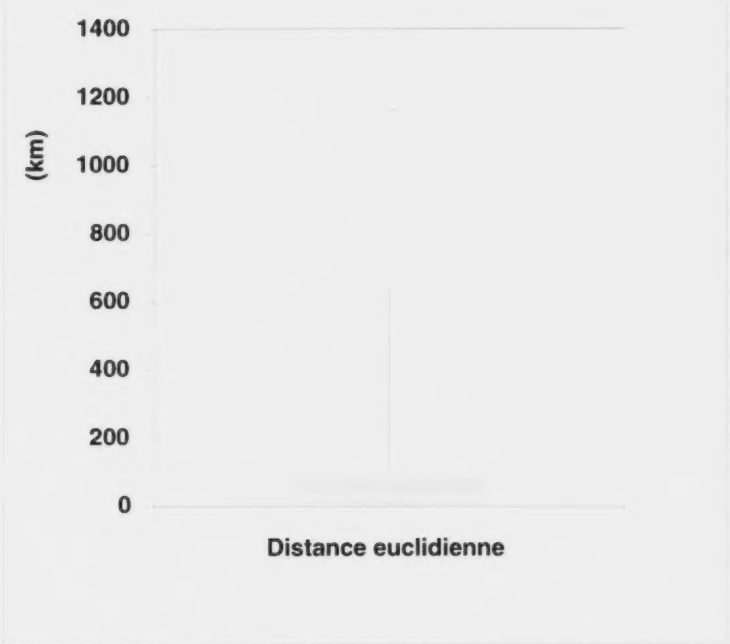

Figure 11. Diagramme à surfaces de la distance euclidienne parcourue par les répondants à partir du point d'achat des végétaux.

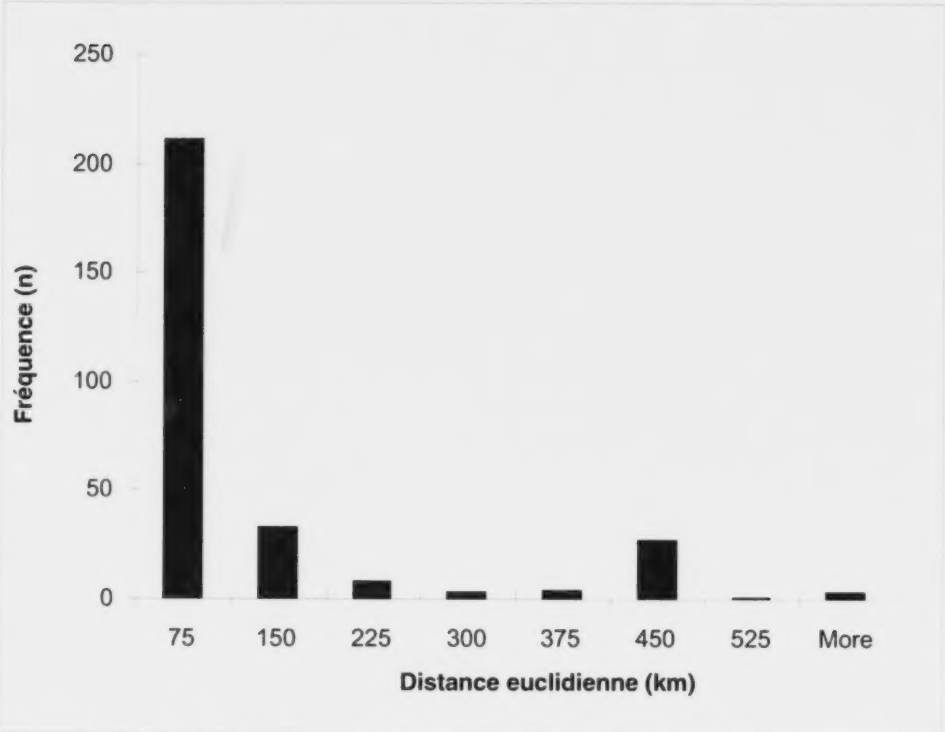

Figure 12. Fréquence de la distance euclidienne parcourue entre le lieu d'achat des végétaux d'aquarium et l'emplacement géographique de l'aquarium des répondants.

ANNEXE 1. Grand sondage canadien sur les aquariums.

Bienvenue au Grand sondage canadien sur les aquariums.
Le but du sondage est de mieux connaître les végétaux et les animaux d'eau douce que les Canadiens utilisent dans leurs aquariums.
Le sondage est divisé en deux parties.
La partie A doit être remplie par tous les répondants qui visitent le site du sondage pour la première fois.
La partie B est un sondage plus court qui se trouve sur notre site Web et que vous pourrez utiliser chaque fois que vous ajouterez des végétaux ou des animaux d'eau douce à votre aquarium – c'est comme un journal de bord de votre aquarium.
Veuillez choisir un nom d'utilisateur unique et un mot de passe. Employez les mêmes nom d'utilisateur et mot de passe chaque fois que vous remplissez la partie B sur notre site Web. Grâce à ces identifiants uniques, vous nous permettrez, **de façon anonyme**, de suivre votre utilisation des végétaux et des animaux de votre aquarium tout au long de l'année. Ces identifiants ne nous permettent d'aucune façon de connaître votre identité.
Nom d'utilisateur : Mot de passe :

1. Veuillez fournir le code postal de votre lieu de résidence.
2. Combien d'aquariums d'eau douce possédez-vous?
3. Quelle est la taille de votre ou de vos aquariums (si vous additionnez les volumes de chacun d'entre eux)? Cochez une case.
   - ❑ Moins de 5 gal (bocal)
   - ❑ 5-9 gal
   - ❑ 10-19 gal
   - ❑ 20-49 gal
   - ❑ 50-99 gal
   - ❑ 100+ gal

4. Quel type de plantes avez-vous ajoutées dans votre aquarium? Cochez toutes les cases qui s'appliquent.
   - ❑ Souchet à feuilles alternes (*Cyperus involucratus*)
   - ❑ Lotus bleu (*Nymphaea caerulea*)
   - ❑ Cabomba de Caroline (*Cabomba caroliniana*)
   - ❑ Élodée du Canada (*Elodea canadensis*)
   - ❑ Élodée dense (*Egeria densa*)
   - ❑ Hydrocotyle fausse-renoncule (*Hydrocotyle ranunculoides*)
   - ❑ *Hygrophila costata*
   - ❑ Cornifle nageante (*Ceratophyllum demersum*)
   - ❑ Hydrille verticillée (*Hydrilla verticillata*)
   - ❑ Jonc articulé (*Juncus articulatus*)
   - ❑ Myriophylle en épi (*Myriophyllum spicata*)
   - ❑ Élodée de Nuttall (*Elodea nuttallii*)
   - ❑ Myriophylle brésilien (*Myriophyllum aquaticum*)
   - ❑ Sagittaire graminoïde (*Sagittaria graminea*)

- ❑ Azolla (*Salvinia molesta*)
- ❑ Ruppie maritime (*Ruppia maritima*)
- ❑ Faux hygrophile (*Gymnocoronis spilanthoides*)
- ❑ Cresson de fontaine (*Rorippa nasturtium-aquaticum*)
- ❑ Jacinthe d'eau (*Eichhornia crassipes*)
- ❑ Laitue d'eau (*Pistia stratiotes*)
- ❑ Nymphéa du Mexique (*Nymphaea mexicana*)

Autres :

5. Où avez-vous acquis vos végétaux d'aquarium?

Cochez toutes les cases qui s'appliquent.

- ❑ Dans la nature
- ❑ D'un ami
- ❑ Jardinerie ou pépinière
- ❑ Animalerie
- ❑ Foire commerciale
- ❑ Internet/catalogue

Autres :

6. Énumérez les trois principaux lieux (villes ou villages) où vous achetez/prélevez vos végétaux d'aquarium.

Ville : Prov. :
Ville : Prov. :
Ville : Prov. :

7. Si vous avez acheté vos végétaux d'aquarium sur Internet ou par catalogue, veuillez fournir le nom de l'entreprise.

8. Que faites-vous des végétaux d'aquarium dont vous ne voulez plus? Cochez toutes les cases qui s'appliquent.

- ❑ Déchets/compost
- ❑ Les donner à d'autres aquariophiles
- ❑ Les rejeter dans la nature
- ❑ Les retourner au magasin

Autres :

9. Quel type d'animaux d'eau douce avez-vous dans votre aquarium? Cochez toutes les cases qui s'appliquent.

Type d'animal	**Indiquez l'espèce**
❑ Scalaires	
❑ Barbus	
❑ Combattants	
❑ Corydoras	
❑ Danios	

❑ Discus	
❑ Lépisostés	
❑ Gouramis	
❑ Characidés	
❑ Cyprinodontidés	
❑ Carpes koï et poissons rouges	
❑ Loches	
❑ Mollies	
❑ Pacus	
❑ Piranhas	
❑ Plécos	
❑ Poissons arc-en-ciel	
❑ Raspboras	
❑ Mini-requins	
❑ Porte-glaives	
❑ Tétras	
❑ Autres poissons-chats	
❑ Autres characidés	
❑ Autres cichlidés	
❑ Autres petits poissons	
❑ Autres poissons	

10. Où avez-vous acquis vos animaux d'aquarium? Cochez toutes les cases qui s'appliquent.

- ❑ Dans la nature
- ❑ D'un ami
- ❑ Jardinerie ou pépinière
- ❑ Internet/catalogue
- ❑ Animalerie
- ❑ Foire commerciale

Autres :

11. Énumérez les trois principaux lieux (villes ou villages) où vous achetez/prélevez vos animaux d'aquarium.

Ville : Prov :
Ville : Prov :
Ville : Prov. :

12. Si vous avez acheté vos animaux d'aquarium sur Internet ou par catalogue, veuillez fournir le nom de l'entreprise.

13. Que faites-vous des animaux d'aquarium dont vous ne voulez plus? Cochez toutes les cases qui s'appliquent.

- ❑ Déchets/compost
- ❑ Les donner à un autre aquariophile
- ❑ Les relâcher dans la nature
- ❑ Les retourner au magasin

Autres :

Merci d'avoir répondu à notre sondage. Nous vous invitons à visiter notre site Web pour remplir la partie B du sondage chaque fois que vous ajoutez des végétaux et des animaux d'eau douce à votre aquarium.
www.surveymonkey.com/aquarium_survey